Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 56 (1964)

Heft: 1

Artikel: Eingliederung der ersten Atomkraftwerke in die schweizerische Energiewirtschaft : Ergebnis einer gemeinsamen Untersuchung der wichtigsten Erzeugungsunternehmungen der alllgemeinen Elektrizitätsversorgung und der SBB

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921798

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

EINGLIEDERUNG DER ERSTEN ATOMKRAFTWERKE IN DIE SCHWEIZERISCHE ENERGIEWIRTSCHAFT

Ergebnis einer gemeinsamen Untersuchung der wichtigsten Erzeugungsunternehmungen der allgemeinen Elektrizitätsversorgung und der SBB

DK. 620.9 : 621.039

1. TEIL AUSFÜHRUNG DER STUDIE UND STATISTISCHE UNTERLAGEN

1. Einleitung

1.1 Im Frühjahr 1963 haben die sechs Ueberlandwerke Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Baden (NOK), Bernische Kraftwerke AG, Bern (BKW), Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG, Laufenburg (EGL), SA l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne (EOS), Centralschweizerische Kraftwerke AG, Luzern (CKW), Aare-Tessin AG für Elektrizität, Olten (Atel), zusammen mit den drei Städtewerken Basel, Bern und Zürich und mit den Schweizerischen Bundesbahnen, Bern, beschlossen, eine gemeinsame Untersuchung über die Eingliederung der ersten Atomkraftwerke in die schweizerische Energiewirtschaft durchzuführen. Alle diese zehn Elektrizitätserzeuger, die bereits als Aktionäre der Suisatom ihr Interesse an diesem Problem bekundet haben und insgesamt etwa 70 Prozent des Umsatzes aller Werke der Schweiz repräsentieren, dürften für die Finanzierung, den Bau und den Betrieb eines ersten schweizerischen Atomkraftwerkes massgebend in Frage kommen. Die vorliegende gemeinsame Studie darf daher vom Standpunkt der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft aus als repräsentativ gelten.

1.2 Nach Ansicht der beteiligten Elektrizitätswerke ist zu erwarten, dass ihre Prognosen über die ersten Einsatzmöglichkeiten der Atomenergie realistischer sind als die Schlussfolgerungen, zu welchen man gelangen könnte, wenn man einfach von der Entwicklung des gesamten Elektrizitätsbedarfes der Schweiz ausgehen würde. Diese Unternehmungen tragen praktisch fast die ganze Verantwortung für eine ausreichende Landesversorgung mit elektrischer Energie; sie haben bereits Pläne für die Deckung des zukünftigen Bedarfes gemacht, sei es in Form von Kraftwerkprojekten oder durch den Abschluss von Austausch- bzw. Importverträgen mit dem Ausland; sie sind in der Lage, ihren Verkehr mit dem Sektor der Industriewerke in ihrer Energiebilanz zu berücksichtigen; schliesslich kommen sie in erster Linie für den Baubeschluss eines ersten Atomkraftwerkes in Betracht. Sie können also, wenigstens jedes für sich, die Aussichten für die Erstellung und die richtige Ausnützung einer solchen Anlage auf Grund von Unterlagen oder Annahmen beurteilen, die der Oeffentlichkeit und teilweise den Eidg. Aemtern noch nicht bekannt sind.

1.3 Anstelle einer gemeinsamen Studie ist es richtiger, von einer Anzahl individueller, jedoch koordinierter Untersuchungen zu sprechen, die die einzelnen Unternehmungen durchgeführt und in ihren Ergebnissen zusammengefasst haben. Somit konnten bereits vorliegende, eingehende Studien der Beteiligten weitgehend ausgenützt werden. Im weiteren blieb ein genügender Spielraum offen, damit gewisse wichtige Annahmen, die nichts anderes als Ermessensfragen sein können, nicht unbedingt einheitlich und willkürlich getroffen werden mussten. In bezug auf die mutmassliche Entwicklung des Energiebedarfes liegt der Studie z. B. einfach ein Durchschnitt der individuellen Schätzungen der einzelnen beteiligten Unternehmungen zugrunde. Das Ergebnis der Untersuchung darf also auch in dieser Beziehung als realistisch und repräsentativ angesehen werden.

2. Anteil der 10 beteiligten Unternehmungen an der gesamten Erzeugung und am gesamten Umsatz der schweizerischen Elektrizitätswerke

2.1 Als Basisjahr wurde das hydrologische Jahr 1961/62 gewählt. Die genauen Zahlen für das Jahr 1962/63 liegen noch nicht vor, und ausserdem wäre der ganz ausserordentliche Charakter des vergangenen Winters in meteorologischer Hinsicht als Ausgangslage für die nötigen Extrapolationen nicht geeignet.

2.2 Unterteilt in sechs Ueberlandwerke (NOK, BKW, EGL, EOS, CKW, Atel), drei Städtewerke (EWBa, EWBe, EWZ) und die SBB, lassen sich die Gesamtzahlen der Erzeugung, des Fremdbezuges, des Umsatzes und des internen Energieverkehrs zwischen den beteiligten Werken in der nachfolgenden Tabelle I zusammenfassen.

Energie-Erzeugung, -Bezug, -Umsatz und -Verkehr der beteiligten Werke im Jahre 1961/62 — Tabelle I

Alle Zahlen in GWh		1 Ueberlandwerke	2 Städtewerke	1 + 2 Werke d. allg. Versorgung	3 SBB	1 + 2 + 3 Allg. Versorgung und SBB
I Eigenerzeugung, Bezug aus Partnerwerken, Bezug von Dritten in der Schweiz, die an der Studie nicht teilnehmen, Energieimport	Wi	6 132	1 519	7 651	610	8 261
	So	6 476	1 577	8 053	706	8 759
	Jahr	12 608	3 096	15 704	1 316	17 020
II Bezug aus Werken, die an der Studie teilnehmen	Wi	1 192	20	1 212	168	1 380
	So	1 121	34	1 155	89	1 244
	Jahr	2 313	54	2 367	257	2 624
III Energie-Umsatz	Wi	7 324	1 539	8 863	778	9 641
	So	7 597	1 611	9 208	795	10 003
	Jahr	14 921	3 150	18 071	1 573	19 644
IV Abgabe an Werke, die an der Studie teilnehmen	Wi	1 065	243	1 308	22	1 330
	So	911	376	1 287	18	1 305
	Jahr	1 976	619	2 595	40	2 635
V Netto-Anteil an der Inland-Versorgung und am Energieexport	Wi	6 259	1 296	7 555	756	8 311
	So	6 686	1 235	7 921	777	8 698
	Jahr	12 945	2 531	15 476	1 533	17 009

Man stellt fest, dass die auf Grund der Angaben der einzelnen beteiligten Werke zuammengestellte Energiebilanz unter Berücksichtigung des internen Energieverkehrs, sehr befriedigend aufgeht, indem ein Unterschied von nur 11 GWh für die Gesamtheit der zehn Werke verbleibt (17 009 anstatt 17 020 GWh in den Positionen I und V der letzten Kolonne). Er ist etwas grösser, wenn man jedes Halbjahr für sich betrachtet, was vermuten lässt, dass er vom Austausch Sommer-/Winterenergie herrührt.

2.3 Mit einem Netto-Anteil von rund 15 500 GWh beteiligen sich die neun Werke (ohne SBB) mit 74 Prozent am gesamten Umsatz von 20 858 GWh der Werke der allgemeinen Versorgung.
Im Verhältnis zum gesamten Umsatz aller Schweizer Werke, also einschliesslich der Bahn- und Industriewerke, beträgt der Anteil der zehn hier in Betracht fallenden Unternehmungen inklusive SBB im Jahresdurchschnitt 70 Prozent. Er ist aber trotz dem Sommerexport der Ueberlandwerke im Winterhalbjahr etwas höher als im Sommer.
Ohne Berücksichtigung des Exportes stellt man schliesslich fest, dass die zehn Werke im Winter 73 Prozent und im Sommer 62 Prozent des Inlandbedarfes decken. Dieser Unterschied erklärt sich dadurch, das sie über fast alle grossen Speicheranlagen verfügen, während die Grossverbraucher der Industrie einen bedeutenden Teil ihrer Energie in Laufwerken erzeugen.
Der Import im Winter ist zu einem guten Teil undenkbar ohne einen entsprechenden Export im Sommer, der somit indirekt zur Deckung des Inlandbedarfes beiträgt. Abgesehen davon wäre eine optimale Ausnützung der Wasserkräfte nicht möglich ohne die Energieausfuhr. Es wäre deshalb ein Ueberlegungsfehler, die künftigen Energiebilanzen nur auf Grund des Inlandbedarfes aufbauen zu wollen.
Im grossen ganzen ist also festzustellen, dass die zehn Unternehmungen, die sich an der Studie beteiligt haben, umsatzmässig beinahe drei Viertel der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft darstellen.

3. Voraussichtliche Entwicklung des Energiebedarfes

3.1 Es wurde davon Abstand genommen, verschiedene genaue Hypothesen festzulegen, um entsprechende Varianten der Energieverbrauchsentwicklung zu berechnen. Die Definition und die Auslegung solcher Voraussetzungen sind meistens nicht sehr eindeutig und lassen sich jedenfalls kaum anwenden, um die zukünftigen Energielieferungen, die nicht zur Deckung des normalen Inlandbedarfes dienen, im voraus zu bestimmen.
Es war, wie gesagt, Sache jeder Unternehmung, zu untersuchen und zu schätzen, welche Energiemengen sie voraussichtlich an Drittwerke der allgemeinen Versorgung sowie der Bahn- und Industriegruppe oder nach dem Ausland zu liefern haben wird.

3.2 Die Schätzungen des künftigen Energiebedarfes beruhen allgemein auf der Annahme einer wirtschaftlichen Entwicklung, wie sie im Mittel der letzten 5 bis 10 Jahre festzustellen war, also nicht auf der Wahrscheinlichkeit eines Andauerns der höchsten Zuwachsraten der gegenwärtigen Hochkonjunktur.
Wirtschaftliche oder politische Krisen könnten die errechneten Zahlen sehr wesentlich beeinflussen, und die nachfolgenden Angaben sind nicht als Prognosen, sondern unter Berücksichtigung der erwähnten Vorbehalte als Arbeitsannahmen anzusehen.

3.3 Wegen der Berücksichtigung voraussichtlicher Mehr- oder Minderlieferungen an Drittwerke der allgemeinen Versorgung und der Industrie sowie der Energieausfuhr sind die jährlichen Zuwachsraten, die sich aus den zukünftigen Bedarfsschätzungen der zehn beteiligten Unternehmungen ermitteln lassen, nicht mit einer voraussichtlichen Zunahme des schweizerischen Elektrizitätsverbrauches zu verwechseln. Sie sind aber für die Entwicklungspläne der in Frage kommenden Werke und u. a. für die Notwendigkeit, nebst dem weitern Ausbau der Wasserkräfte thermische Werke konventioneller Art oder Atomwerke zu bauen, massgebend.

Netto-Energiebedarf der beteiligten Werke im Laufe der nächsten 15 Jahre — Tabelle II

		1 Ueberland-werke	2 Städte-werke	1 + 2 Werke d. allg. Versorgung	3 SBB	1 + 2 + 3 Allg. Versorgung und SBB
Netto-Bedarf in GWh (Umsatz abzügl. Abgabe an Werke, die an der Studie teilnehmen)						
1961/62	Wi	6 259	1 296	7 555	756	8 311
	So	6 686	1 235	7 921	777	8 698
	Jahr	12 945	2 531	15 476	1 533	17 009
Gute Wasserführung						
1971/72	Wi	9 900	2 100	12 000	1 070	13 070
	So	8 640	1 550	10 190	1 030	11 220
	Jahr	18 540	3 650	22 190	2 100	24 290
1976/77	Wi	12 890	2 440	15 330	1 160	16 490
	So	11 310	1 900	13 210	1 120	14 330
	Jahr	24 200	4 340	28 540	2 280	30 820
Niedrige Wasserführung						
1971/72	Wi	11 090	2 100	13 190	1 080	14 270
	So	9 160	1 550	10 710	1 050	11 760
	Jahr	20 250	3 650	23 900	2 130	26 030
1976/77	Wi	14 540	2 440	16 980	1 170	18 150
	So	11 990	1 900	13 890	1 140	15 030
	Jahr	26 530	4 340	30 870	2 310	33 180
Jährliche Zuwachsraten in % (auf Grund des mittleren Bedarfes bei guter und bei niedriger Wasserführung)						
1961–1971	Wi	5.3	4.9	5.2	3.6	5.1
	So	2.9	2.3	2.8	3.0	2.8
	Jahr	4.1	3.7	4.05	3.3	4.0
1971–1976	Wi	5.5	3.05	5.1	1.6	4.8
	So	5.5	4.2	5.3	1.7	5.0
	Jahr	5.5	3.5	5.2	1.65	4.9
1961–1976	Wi	5.4	4.3	5.2	2.9	5.0
	So	3.8	2.9	3.65	2.5	3.55
	Jahr	4.6	3.7	4.4	2.7	4.3

Voraussichtliche Energiedisponibilitäten in den Jahren 1971/72 und 1976/77 — Tabelle III

Alle Zahlen in GWh			1 Ueberland-werke	2 Städte-werke	1 + 2 Werke d. allg. Versorgung	3 SBB	1 + 2 + 3 Allg. Versorgung und SBB
Gute Wasserführung	1971/72	Wi	9 930	2 450	12 380	810	13 190
		So	9 170	1 820	10 990	810	11 800
		Jahr	19 100	4 270	23 370	1 620	24 990
	1976/77	Wi	11 760	2 480	14 240	870	15 110
		So	10 320	1 850	12 170	870	13 040
		Jahr	22 080	4 330	26 410	1 740	28 150
Niedrige Wasserführung	1971/72	Wi	10 730	2 010	12 740	960	13 700
		So	8 250	1 360	9 610	960	10 570
		Jahr	18 980	3 370	22 350	1 920	24 270
	1976/77	Wi	12 140	2 010	14 150	1 020	15 170
		So	9 290	1 360	10 650	1 020	11 670
		Jahr	21 430	3 370	24 800	2 040	26 840

3.4 Die mutmassliche Entwicklung des Energiebedarfes wurde in Zeitabständen von fünf Jahren für die hydrologischen Jahre 1966/67, 1971/72 und 1976/77 berechnet. Für jedes dieser Jahre wurde eine gleiche Tabelle wie die vorangehende zusammengestellt, und zwar für den Fall von guter wie für denjenigen von niedriger, jedoch nicht extrem ungünstiger Wasserführung. In Tabelle II werden nur die Endergebnisse und die entsprechenden Zuwachsraten für die besonders in Betracht fallenden Termine 1971/72 und 1976/77 wiedergegeben, weil der erstgenannte Termin ohnehin für den Einsatz der Atomenergie noch nicht in Frage kommen kann.

3.5 Aus der Tabelle II können folgende Merkmale festgehalten werden:

Bei den Ueberlandwerken wird der Bedarf nicht wesentlich durch die klimatologischen Verhältnisse beeinflusst, da sie besonders im Winter den Produktionsausfall der Eigenwerke einer Anzahl Grossabnehmer auszugleichen haben.

In den ersten Jahren nimmt die Abgabe im Sommer weniger rasch zu, weil ein progressiver Rückgang der Ueberschussenergie-Ausfuhr und der sonstigen fakultativen Lieferungen erwartet wird.

Die Städtewerke und die SBB haben mit einer gewissen Abflachung der Verbrauchszunahme nach den nächsten zehn Jahren gerechnet.

Alles in allem ergibt sich eine mittlere jährliche Bedarfszunahme von 4,3 Prozent, rund 5 Prozent für das Winterhalbjahr, 3,5 Prozent für das Sommerhalbjahr. Innert 15 Jahren wird der Gesamtbedarf der betreffenden zehn Unternehmungen sich nahezu verdoppeln, und sie könnten am Ende dieser Periode allein fast die ganze mögliche Erzeugung der ausnützbaren Wasserkräfte der Schweiz aufnehmen.

4. Deckung des voraussichtlichen Energiebedarfes in den Jahren 1971/72 und 1976/77

4.1 Auf Grund der sich im Bau befindlichen Anlagen, der wahrscheinlich realisierbaren Kraftwerkprojekte und der vertraglichen oder mutmasslichen Bezugsmöglichkeiten vom Ausland und von Drittwerken in der Schweiz, die an der Studie nicht teilnehmen, haben die zehn Unternehmungen ihre voraussichtlichen Energiedisponibilitäten in den Jahren 1971/72 und 1976/77 ermittelt. Es wurden ebenfalls die Fälle von guten und niedrigen Wasserführungen unterschieden. Die Ergebnisse dieser durch jede Unternehmung für sich durchgeführten Untersuchung werden in Tabelle III zusammengefasst.

4.2 Die Gegenüberstellung dieser Disponibilitäten und der Netto-Bedarfszahlen der Tabelle II lassen positive und negative Differenzen erscheinen. Sie werden in erster Linie durch Lieferungen im internen Energieverkehr zwischen den zehn Werken teilweise ausgeglichen. Die für die zehn Werke zusammen verbleibenden Saldi (Tabelle IV) stellen einen verfügbaren Ueberschuss bzw. ein Manko dar, das in einer noch nicht bestimmten Weise zu decken sein wird. Es sind in erster Linie diese Zahlen, die für die vorliegende Studie einen massgebenden Anhaltspunkt ergeben.

Voraussichtliche Energie-Ueberschüsse bzw. noch zu deckende Energiemankos in den Jahren 1971/72 und 1976/77 — Tabelle IV

Alle Zahlen in GWh		Gute Wasserführung	Niedrige Wasserführung
1971/72	Winter	120	– 570
	Sommer	580	– 1 190
	Jahr	700	– 1 760
1976/77	Winter	– 1 380	– 2 980
	Sommer	– 1 290	– 3 360
	Jahr	– 2 670	– 6 340

4.3 Die obigen Zahlen vermitteln ein Bild über die Grössenordnung der Energiemengen, die die zehn in Betracht fallenden Unternehmungen sich noch rechtzeitig verschaffen müssen. Abgesehen von der Frage, ob sich der Verbrauch wirklich gemäss den getroffenen Annahmen entwickeln wird und ob sich die vorgesehenen Erwartungen hinsichtlich der planmässigen Verwirklichung der Projekte genau erfüllen, wäre es ein Irrtum, anzunehmen, dass die angegebenen Fehlmengen genau den Platz darstellen, der für konventionelle thermische Werke oder Atomwerke reserviert werden kann.

Die im ersten Teil dieses Berichtes wiedergegebenen statistischen Daten bezwecken lediglich, den Rahmen, in welchen sich die neuen Energiequellen eingliedern sollen, anzudeuten.

4.4 Nur die eingehende Analyse der Entwicklung der Belastungsdiagramme jeder einzelnen Unternehmung erlaubt es, zu schätzen, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Masse z. B. 6000- oder 7000stündige Atomenergie einen sinnvollen Platz finden wird.

Wir mussten davon absehen, diese einzelnen Belastungsdiagramme zu addieren, da die Deckungsmöglichkeiten durch die verschiedenen Energiequellen und für die einzelnen Unternehmungen nicht synchron sind und keine gültigen Schlussfolgerungen erlauben.

4.5 Man darf nicht übersehen, dass die Leistungsdifferenz zwischen der minimalen Gesamtbelastung der Schweizer Werke und der möglichen Leistung der Laufwerke nicht diejenige Leistung darstellt, die für den Betrieb eines oder mehrerer Atom-

kraftwerke in Frage kommen könnte. Zu berücksichtigen sind z. B. die Regulierungs- und Uebertragungsprobleme sowie die praktischen Bedingungen, unter welchen der Verbundbetrieb mit dem Ausland und die Ausfuhr- und Einfuhrprogramme durchgeführt werden können. Auch unsere Nachbarn sind ihrerseits bestrebt, in der Spätnacht und über das Wochenende einen wirtschaftlichen Belastungsfaktor aufrecht zu erhalten. Es ist daher für uns meistens nicht möglich, die benötigte Ergänzungsenergie zu tragbaren Bedingungen ganz genau nach Mass zu beziehen.

4.6 Die Tabelle IV vermittelt jedenfalls ein gutes Bild über die grossen Schwankungen der je nach der Jahreszeit und dem allgemeinen Charakter der hydrologischen Verhältnisse fehlenden Energiemengen.
Sie zeigt, dass gegen Ende der untersuchten Periode der Ergänzungsbedarf im Sommer und im Winter ziemlich ausgeglichen wird, zwischen einem nassen und einem trockenen Jahr aber immer noch im Verhältnis von 1 zu 2 schwanken kann.

4.7 Diese Feststellung bestätigt, dass zwei getrennte Aufgaben zu lösen sind: Einerseits die Deckung eines wachsenden minimalen Fehlbetrages, wahrscheinlich durch Atomwerke, und anderseits der Ausgleich des veränderlichen Teils der hydraulischen Produktion, für welchen sich beim heutigen Stand der Technik eher die konventionelle thermische Energie eignet.

II. TEIL ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

5. Thermische Kraftwerke konventioneller Art

5.1 Die Umfrage unter den zehn beteiligten Unternehmungen bestätigt, dass die Befürchtungen hinsichtlich der überstürzten Verwirklichung eines zu grossen Programmes von öl- oder kohlenbeheizten Dampfkraftwerken in der Schweiz übertrieben sind. Die Erwähnung einer Anzahl Möglichkeiten, wovon einige noch recht wenig abgeklärt sind, mit Angabe der maximalen Leistung eines heute noch problematischen Endausbaues hat den irrtümlichen Eindruck aufkommen lassen, dass innert verhältnismässig kurzer Frist eine Gesamtleistung von 2000 bis 3000 MW in solchen Werken installiert werden könnte.

5.2 In Wirklichkeit verhält es sich auf Grund der Mitteilungen der an der Untersuchung beteiligten Werke wie folgt:
Für ein Kraftwerk, dasjenige der Porte du Scex im Zusammenhang mit der Raffinerie von Collombey im Wallis, liegt der Baubeschluss vor. Erster Ausbau: 150 MW — möglicher Endausbau 300 MW. Früheste Inbetriebnahme Ende 1965.
Vier Ueberlandwerke studieren ernsthaft das aargauische Projekt Sisseln am Rhein, das einen ersten Ausbau von 2 x 150 MW vorsieht. Verbrennung von Oel und Kohle. Früheste Inbetriebnahme Ende 1967.
Als weitere Projekte, die aber erst noch in einem Anfangsstadium stehen, werden genannt:

Das Projekt der NOK im St. Galler Rheintal mit einer installierten Leistung von 2 x 150 MW im ersten Ausbau.
Eventuell der Bau eines Oelkraftwerkes durch die BKW im Zusammenhang mit dem Raffinerie-Projekt von Cornaux-Cressier. Gleicher Ausbau wie für die Zentrale Porte du Scex, d. h. zuerst 150 MW und 300 MW als höchste Endleistung. Früheste Inbetriebnahme 1968.

Ein weiteres Projekt im Gebiet der EOS. Brennstoff: Schweröl; erste Etappe 2 x 150 MW; Endausbau 600 MW.

Im weitern ist es bekannt, dass die Motor-Columbus AG vorsorglicherweise zwei grössere Grundstücke in Rietheim (AG) und in Kaiseraugst (AG) gekauft hat, die sich für den Bau von konventionellen Dampfkraftwerken am Rhein eignen könnten. Konkrete Pläne liegen aber noch nicht vor, und beim Kauf des Landes in Kaiseraugst wurde in einem Communiqué die typische Bemerkung gemacht, er sei besonders im Hinblick auf den Fall, dass sich Rietheim nicht verwirklichen lassen würde, getätigt worden.

Zusammenfassend, wenn alle diese Projekte realisiert würden, ergäben sie eine Gesamtleistung von 1000 bis 1200 MW für eine erste Ausbauetappe, die sich bestimmt bis zu Anfang der 70er Jahre erstrecken würde. Die entsprechende Jahreserzeugung würde dann schätzungsweise 3 bis 4 Milliarden kWh erreichen.

5.3 Unabhängig von den genannten Projekten wurde der Bedarf an thermischer Energie von mittlerer Benützungsdauer auf Grund der einzelnen Schätzungen der Unternehmungen ermittelt. Es ergibt sich für das Jahr 1971/72 eine Gesamtleistung der Grössenordnung von 600 bis 800 MW und für das Jahr 1976/77 von 1000 bis 1200 MW.
Die voraussichtliche entsprechende Benützungsdauer wird auf ca. 1500 Stunden für ein nasses Jahr, 4000 Stunden für ein mittleres Jahr und 6000 Stunden für ein sehr trockenes Jahr geschätzt.

5.4 Die letztern Angaben bestätigen also den Eindruck, dass nicht alle Projekte innert der möglichen kürzesten Frist ausgeführt werden, ferner, dass im Mittel ein Bedarf für Energie von 4000 Stunden besteht, und dass eine wesentliche Rolle dieser konventionellen thermischen Werke der Ausgleich der Produktionsschwankungen der Wasserwerke von einem Jahr zum andern sein wird.

5.5 Die Projekte, deren Realisierung feststeht, wurden bereits in den Disponibilitätenangaben der Tabelle III berücksichtigt, so dass nur noch ein Bruchteil der 3 bis 4 Milliarden kWh thermischer Energie hinzukommen wird, um in erster Linie die in der Tabelle IV angegebenen Fehlmengen zu decken und in zweiter Linie, um die Einfuhr zu ermässigen.

6. Atomenergie

6.1 Wir sind von der Voraussetzung ausgegangen, dass Atomkraftwerke nur mit einer jährlichen Benützungsdauer von 6000 bis 7000 Stunden einigermassen wirtschaftlich arbeiten werden. Besonders im Falle eines ersten schwerwassermoderierten Reaktors schweizerischer Konstruktion ist nicht anzunehmen, dass die festen Kosten bis anfangs der 70er Jahre soweit gesenkt werden könnten, damit diese heute noch allgemein gültige Bedingung eines ziemlich regelmässigen Grundlastbetriebes fallen gelassen werden kann.

6.2 Unter Berücksichtigung aller Faktoren, die weiter oben unter Ziffer 4.5 mitspielen, haben die beteiligten Werke untersucht und angegeben, welche Leistung sie in der erwähnten Charakteristik in ihr Verbrauchsdiagramm eingliedern können. Dies unter der Voraussetzung, dass sich der Konsum entsprechend den geschilderten Annahmen ungefähr normal entwikkelt und natürlich, dass die Atomenergie zu wettbewerbsfähigen Gestehungskosten erzeugt werden kann.
Das Ergebnis ist vom Gesichtspunkt der Verwendungsmöglichkeit eines ersten Reaktors in der Schweiz aus befriedigend.
Im Jahre 1971/72 werden die 10 Werke in der Lage sein, die Leistung irgend eines wirtschaftlichen Reaktors innerhalb der Grenzen von 250 bis 300 MW, entsprechend einer Jahreserzeugung der Grössenordnung von rund 1,8 Mrd kWh, zu verwenden. Im Jahre 1976/77 erhöhen sich diese Zahlen bereits auf 600 bis 650 MW und 4 Mrd kWh.

6.3 Bei oberflächlicher Betrachtung könnte der Eindruck entstehen, dass die oben genannten Leistungen und Energiemengen nicht mit den in Tabelle IV zusammengestellten Ergebnissen übereinstimmen. Diese letzteren Zahlen zeigen nämlich, dass ein zusätzlicher Bedarf von 1,8 Mrd kWh im Jahre 1971/72 und von 4 Mrd kWh im Jahre 1976/77 nur im Falle eines trockenen Jahres zu erwarten ist, so dass die vorausgesetzte 6000- bis 7000stündige Benützungsdauer des Reaktors anfangs noch keinesfalls gesichert erscheine.
Die Unternehmungen glauben aber in der Lage zu sein, die allfälligen ungenügenden Ausnützungsmöglichkeiten in einem mittleren oder nassen Jahr bis zu einem gewissen Grad verbessern zu können. Sie können ihre Lieferungen an Drittwerke in der Schweiz etwas erhöhen, die Betriebsdauer der konventionellen thermischen Werke ermässigen und schliesslich den Energie-

export forcieren, obwohl es normalerweise kein gewinnbringendes Geschäft sein kann, Energie, die mit importierten Brenn- oder Spaltstoffen erzeugt wird, aus der Schweiz ins Ausland zu verkaufen.

Diese Hinweise zeigen jedenfalls, dass die Schweizer Werke bereit sind, ein gewisses Risiko in Kauf zu nehmen, um – übrigens im eigenen Interesse – die Atomtechnik und die notwendigen Erfahrungen in bezug auf den Betrieb von Atomwerken rechtzeitig zu fördern.

Das Risiko einer anfänglichen ungenügenden Ausnützung und einer entsprechenden mangelhaften Wirtschaftlichkeit ist unter ungünstigen Verhältnissen auch mit grösseren Wasserkraftanlagen nicht zu vermeiden. Es wurde im Interesse einer möglichst ausreichenden Versorgung bereits mehrmals in Kauf genommen.

6.4 Somit steht fest, dass ein Reaktor schweizerischer Konstruktion mit der vorgesehenen Leistung von 200 bis 250 MW, wenn er im Jahre 1971 zur Verfügung stehen wird, eingesetzt werden kann. Sollte sich seine technische Entwicklung etwas verzögern, und sollten die Elektrizitätswerke nicht in der Lage sein, länger zuzuwarten, um die Atomkraft als neue Energiequelle zu benützen, so würde die allfällige Bestellung eines ausländischen Reaktors keineswegs den Platz für einen wenige Jahre später erhältlichen Reaktor schweizerischer Herkunft versperren; bereits ab 1973 oder 1974 könnten total 400 MW verwendet werden, das ist die Leistung von zwei Werken der untersten wirtschaftlichen Grenze.

6.5 Nachdem vor 1971/72 kein Bedarf für eine genügend hohe Tranche Atomenergie zu erwarten ist, ist es für die Werke kein Nachteil, dass die Industrie eine verbindliche Offerte nicht vor dem Jahr 1966 abgeben kann. Eventuell können ihr hiefür dannzumal noch zwei weitere Jahre zugestanden werden.

Es ist aber nicht zu vergessen, dass alle diese Schätzungen für den Fall einer heute als normal angesehenen Entwicklung gelten und dass es keine sehr grosse Störung oder Abweichung braucht, um das Programm um ein oder zwei Jahre in der einen oder andern Richtung zu verschieben.

6.6 Das Ergebnis dieser Untersuchung stimmt mit den Erwartungen nicht schlecht überein, die bisher aus Kreisen der Elektrizitätswerke eher auf Grund von allgemeinen Betrachtungen geäussert wurden. Für einen vollwertigen Einsatz der Atomenergie wurde nicht zu Unrecht angenommen, dass aus Betriebssicherheitsgründen wenigstens zwei Reaktoren mit einer gesamten Leistung von ca. 500 MW zur Verfügung stehen sollten. Der Bedarf für eine solche Leistung wird sich, gemäss der vorliegenden Studie, voraussichtlich um das Jahr 1975 herum einstellen. Die Vertreter der Werke haben meistens als Beginn eines ins Gewicht fallenden Beitrages der Atomenergie zur Dekkung unseres Elektrizitätsbedarfes die Mitte der nächsten Dekade bezeichnet.

7. Schlussbetrachtungen

7.1 Ein beachtenswerter Vorteil der durchgeführten gemeinsamen Studie ist die Feststellung, dass die zehn Werke über die voraussichtliche Versorgungspolitik der nächsten 15 Jahre unter sich vollkommen einig sind. Diese Politik lässt sich in grossen Zügen folgendermassen skizzieren:

a) Der weitere Ausbau der Wasserkräfte muss, soweit dies zu einigermassen wirtschaftlichen Bedingungen möglich und mit den legitimen Ansprüchen des Naturschutzes vereinbar ist, ohne Verzögerung fortgesetzt werden.

b) Um einen Teil des Ausfalles der Erzeugung der Wasserkraftwerke bei Niederwasser auszugleichen, sollen in den nächsten Jahren einige konventionelle thermische Kraftwerke erstellt werden, damit die inländische Elektrizitätsversorgung nicht über Gebühr auf den Stromimport angewiesen ist.

c) Bei normaler Entwicklung des Verbrauches sollte bereits in den Jahren 1971/72 ein erstes wirtschaftliches Atomkraftwerk mit einer Leistung von 200 bis 300 MW verfügbar sein. Ein zweites Atomwerk von ungefähr gleicher Leistung sollte bereits drei bis fünf Jahre später in Betrieb kommen.

Diese Richtlinien dürften auf Grund der im ersten Teil dieses Berichtes wiedergegebenen Zahlen über die voraussichtliche Entwicklung des Bedarfes und der Energiedisponibilitäten ohne weiteres verständlich sein. Wir können uns also in den letzten Abschnitten des Berichtes mit einem stichwortartigen Kommentar begnügen.

7.2 Zur Notwendigkeit des weiteren Ausbaues der Wasserkräfte ist folgendes festzustellen:

Diese Wasserkräfte als einzige einheimische Energiequelle der Schweiz helfen dem Land, in kritischen Zeiten vom Ausland nicht restlos abhängig zu sein, und entlasten in normalen Zeiten unsere Handelsbilanz. Schon aus diesen Gründen können wir es uns nicht leisten, sie brach liegen zu lassen, und wenn auch die hydraulische Energie etwas teurer wäre als die thermische Energie, könnte deswegen ein gewisses Preisopfer gerechtfertigt sein.

Ausserdem ist zu beachten, dass der grösste Teil der noch zu realisierenden Projekte Speicheranlagen betreffen, welche eine Energiegattung liefern, die wir auch später als Ergänzung der Atomenergie unbedingt brauchen werden.

7.3 Obwohl das Oel und die Kohle importiert werden müssen, erlaubt die Bildung eines angemessenen Brennstofflagers die ständige Abhängigkeit vom Ausland zu mildern, die sich ergeben würde, wenn wir uns nur auf die Elektrizitätseinfuhr für die notwendige Ergänzungsenergie verlassen würden. Sie stellen auch eine im Inland jederzeit greifbare Leistungsreserve dar, die besonders während der Anlaufzeit der Atomenergie erwünscht ist.

Die Jahreserzeugung eines ersten Atomkraftwerkes wird mit ca. 2 Milliarden kWh rund 6 Prozent des dannzumaligen gesamten Stromverbrauches der Schweiz erreichen. Ein allfälliger technischer Ausfall würde die Versorgung ziemlich empfindlich treffen. In dieser Beziehung sind die Verhältnisse in den Ländern, die bereits anfangen, Atomkraftwerke zu bauen, wesentlich günstiger. Meistens ist die Bedeutung eines einzelnen Atomkraftwerkes, gemessen am gesamten Landesbedarf, viel geringer als bei uns, und in allen Fällen besteht schon ein ansehnlicher Anteil von thermischen Kraftwerken, für welche ohnehin eine bestimmte Leistungsreserve zur Verfügung stehen muss und vielfach in Form alter, bereits in ihrem Wirkungsgrad überholter Anlagen vorhanden ist.

In der Schweiz dürfte also das Bestehen einiger thermischer Kraftwerke konventioneller Art die Inkaufnahme der Betriebsrisiken, die eine erste Atomanlage mit einem einzigen Reaktor prinzipiell in sich schliesst, sicher erleichtern.

7.4 Voraussetzung für den Bau von Atomkraftwerken schweizerischer Konstruktion ist ihre technische und wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit mit Reaktoren ausländischer Provenienz. Es wäre für die Elektrizitätswerke, für die normale Entwicklung der elektrischen Anwendungen und nicht zuletzt für unsere Exportindustrie im allgemeinen ein schwerer Nachteil, wenn die Werke diesen Grundsatz aufgeben würden. Dabei sind sie wie bis anhin bereit, ihn nicht kleinlich anzuwenden und den Produkten der einheimischen Industrie bei vergleichbaren Bedingungen den Vorzug zu geben.

Die Einhaltung eines im voraus festgelegten Studien-Zeitplanes scheint für die Aussichten eines ersten Reaktors schweizerischer Konstruktion weniger wichtig zu sein als die berechtigte Erwartung, dass die entsprechende Offerte sowohl in bezug auf die technischen Garantien wie in bezug auf die Preise und Lieferfristen möglichst eindeutige und günstige Bedingungen nennen kann.

Unsere Studie hat einerseits gezeigt, dass voraussichtlich vom Jahre 1971/72 an die Einsatzmöglichkeit eines ersten Atomkraftwerkes schweizerischer Konstruktion besteht, anderseits, dass eine Verschiebung um ein oder zwei Jahre wahrscheinlich möglich wäre, wenn dies seitens schweizerischer Herstellerfirmen erwünscht und rechtzeitig angezeigt werden sollte.

Schliesslich hat die Durchführung dieser Studie neuerdings bestätigt, dass die dezentralisierte Struktur unserer Elektrizitätswirtschaft, die bekanntlich für unser Land bedeutende Vorteile bietet, der Bildung einer einmütigen gemeinsamen Politik der grösseren Produktionsunternehmungen angesichts der wichtigen Probleme der künftigen Energieversorgung nicht hinderlich ist.

Mitteilung der Studienkommission der eingangs erwähnten zehn Elektrizitätsunternehmungen